GRUNDZÜGE

EINER

NEUEN THEORIE

DER

PFLANZENZEUGUNG.

VON

STEPHAN ENDLICHER.

Im Verlage der

Fr. Beck'schen Universitäts-Buchhandlung

sind erschienen:

Endlicher, St., Genera Plantarum secundum ordines naturales disposita. I. bis VIII. Heft. Schmal-Quart, in Umschlag, mit Pränumeration auf das letzte Heft. à Rth. 1.

Iconographia Generum Plantarum. Edidit St. Endlicher. I. bis IV. Heft. gr. 4. à Rth. 1. 12 gr.

Prodromus Florae Norfolkicae sive Catalogus stirpium, quae in insula Norfolk annis 1804 et 1805 a Ferd. Bauer collectae et depictae, nunc in musco caesareo palatino rerum naturalium Vindobonae servantur. 8. maj. 1833, geh. Rth. 1.

Enumeratio Plantarum quas in Novae Hollandiae ora austro-occidentali ad Fluvium Cygnorum et in Sinu Regis Georgii collegit Carolus Liber Baro de Hügel. Pars I. (auctoribus G. Bentham, St. Endlicher et E. Fenzl.) 8. maj. 1837. Rth. 1.

Unger, Dr. F., Aphorismen zur Anatomie und Physiologie der Pflanzen. gr. 8. geh. 12 gr.

Botanisches Archiv der Gartenbaugesellschaft des Oesterr. Kaiserstaates. Abbildungen und Beschreibungen neuer oder seltener Pflanzen, welche in den

GRUNDZÜGE

EINER

NEUEN THEORIE

DER

PFLANZENZEUGUNG.

VON

STEPHAN ENDLICHER.

Hominum commenta delet dies, naturae judicia confirmat.

WIEN.

FR. BECK'S UNIVERSITÄTS-BUCHHANDLUNG.

1838.

Gedruckt bei A. Strauss's sel. Witwe.

An Herrn Robert Brown Esq. in London.

Als ich vor drei Jahren mit Ihnen auf den Wällen von Oesterreichs Hauptstadt lustwandelnd das Glück genoss, mich über die wichtigsten Puncte einer Wissenschaft, — in der Sie als der grösste Meister aller Zeiten anerkannt, — ich mich aber nie mehr, als wenn ich Ihnen gegenüberstehe, Schüler fühle, — aus dem reichen Schatze Ihrer Erfahrung berathen zu können, trug ich Ihnen unter andern auch meine Zweifel über die bisherige Lehre von der Bedeutung der Geschlechtsorgane bei den Pflanzen vor, und gestand, wie ich gerade durch Combination und weitere Verfolgung gewisser, von Ihnen zuerst beobachteter, und mit Ihrer unerreichbaren Schärfe festgestellter Thatsachen, zu einer von der hergebrachten Anschauungsweise ganz verschiedenen Ansicht, von der Bedeutung der Anthere und Narbe, und dessen, was wir Botaniker Pflanzen-Ei zu nennen pflegen, gelangt sei.

Mit Nachsicht und Theilnahme hörten Sie meine Ihnen paradox erscheinenden Behauptungen: *„die Anthere sei dem Eierstocke der Thiere, das sogenannte Pflanzen-Ei dem thierischen Fruchthälter zu vergleichen, die männlichen Organe bei den Pflanzen aber in der Narbe zu suchen;“* nicht ohne mich aufzufordern, Ihnen gelegentlich meine Ansicht näher zu entwickeln, wozu später bei Ihrem allzukurzen Aufenthalte unter uns, und bei der Menge anderer Gegenstände, über die zu fragen ich oft nur zu unbescheiden erscheinen mochte, der geeignete Augenblick versäumet wurde.

Ich habe jedoch nach unserer Trennung diesen Gegenstand nicht aus den Augen verloren; vielmehr die Befruchtung der Pflanzen fortwährend zu beobachten mich bemüht, die einzelnen, von mir und anderen wahrgenommenen Erscheinungen zu verknüpfen gesucht und fleissig überdacht, und endlich im Sommer 1837 die Grundzüge meiner neuen, mit Freunden oft durchgesprochenen Theorie, für die ich in Unger's Entdeckung der Spermatozoen in den Moos-Antheridien, und in Mohl's „morphologischen Betrachtungen über das Sporangium der mit Gefässen versehenen Cryptogamen“

wichtige Stützen fand, und die später durch Schleiden's umfassendere Beobachtungen immer mehr und mehr bestätigt werden sollte, in eine kleine Schrift zusammengefasst, und durch schematische Zeichnungen erläutert.

Wenn ich heute, nachdem unser gemeinschaftlicher Freund Martins das Wesentlichste meiner Theorie vor den in Basel versammelten Schweizer Naturforschern entwickelt, und auch bei der Versammlung in Freiburg in meinem Namen vorzutragen und einer allgemeinen Prüfung zu empfehlen freundlich übernommen hat, jenen Aufsatz in der Wesenheit so, wie ich ihn zu Anfang September's 1837 mehreren Freunden vorgelesen habe, auch an Sie zu richten unternehme, so geschieht diess in der Ueberzeugung, dass, wenn es mir gelungen seyn sollte, eine neue Wahrheit für die Wissenschaft zu gewinnen, das Verdienst derselben Ihr Eigenthum sei, da diese ganze Theorie auf Ihrer schönen Entdeckung des Gesetzes von der Richtung des Keimwürzelchens gegen die Micropyle wie auf einer Grundfeste ruht, und ohne Ihrer Beobachtung vom Vordringen der Pollenschläuche bis zum Nucleus, nie hätte erkannt werden können.

Möchten diese Blätter, wenn sie auch keinen andern Zweck erreichen, Sie wenigstens daran erinnern, dass Sie uns beim Scheiden mit der Hoffnung, Ihr erster Besuch in Wien werde nicht Ihr letzter seyn, getröstet haben.

Wien, den 27. September 1838.

Stephan Endlicher.

Seitdem die Lehre von der Metamorphose der Elementarorgane als Schlüssel zur Erklärung der einzelnen Erscheinungen in Fortbildung und Entwicklung des pflanzlichen Organismus erkannt wurde, ist man nicht angestanden, den Hergang der Reproduction nach Gattung und Art auf dasselbe Gesetz zurückzuführen.

Der Pflanzenkeim *(Embryo)* nebst seinen Hüllen *(Same)* wurde für eine Knospe erklärt, welche innerhalb eines besonders begränzten Organes hervorgesprossen, sich von den über die anderen Theile der Pflanze zerstreuten Knospen nur dadurch unterscheidet, dass er durch die Einwirkung besonderer Organe, die man für männliche erklärt hatte, vollständig individualisirt, die Art zu reproduciren bestimmt ist, während jene nur zu einem beschränkteren Grade von Individualisirung gelangt, sich auf dem Mutterstamme fortbilden, und nur ausnahmsweise und unter besonderen Umständen selbstständig werden, und so das Individuum zu regeneriren fähig sind.

Die Einführung der Theorie von der Metamorphose in die wissenschaftliche Botanik durch Deutsche, traf in eine Zeit, in welcher die uralte Lehre von dem doppelten Geschlechte der Pflanzen, auf die männliche Bedeutung der Anthere und auf die weibliche Natur des Pistilles bezogen, durch Linné und dessen Schüler über den Erdball verbreitet war, und durch unmittelbare Erfahrung erwiesen schien.

Es war durch zahlreiche Beobachtungen und Versuche ausser Zweifel gesetzt worden, dass die Einwirkung ge-

wisser, besonders gestalteter Organe, die mit einer eigenen, dem thierischen Sperma verglichenen Materie erfüllt, in grösserer oder geringerer Anzahl in den Blüthen der meisten Pflanzen vorhanden sind, zur Hervorbringung keimfähiger Samen unumgänglich nöthig ist, und man stand um so weniger an, diese Gebilde für männliche zu erklären, als man durch Uebertragung ihres Inhaltes auf das, die Samenanlage einschliessende Organ verwandter Arten, Bastardformen erzielt hatte, und die in manchen Fällen eigenthümliche Reizbarkeit der Staubgefässe auf eine Analogie mit den männlichen Geschlechtstheilen der Thiere zu deuten schien.

Die Art der Einwirkung des Pollen oder Pflanzensperma auf die Anlage des künftigen Samens, oder das sogenannte vegetabilische Ei, blieb unentschieden, nur hatte man ein Eindringen desselben in den Griffel, und zum Theil auch in die Höhlen des Pistilles bemerken wollen, und konnte sich um so eher mit der Annahme eines das neue Leben hervorrufenden Hauches (*aura seminalis*) beruhigen, als auch über die Art der Wirksamkeit des thierischen Sperma bei dem Zeugungsgeschäfte die Meinungen getheilt waren, und das Verhalten der einzelnen Organe während und nach dem thierischen Befruchtungsacte in vielen Fällen mehr auf eine blosse Erregung des gesammten weiblichen Geschlechtsorganismus durch den männlichen Samen, als auf eine unmittelbare Einwirkung desselben auf den Keim (*ovulum*) selbst, schliessen liess.

Zugleich war man aber nur zu einer äusserst unvollständigen Kenntniss von den äusseren und inneren Structurverhältnissen des Samens der Pflanzen gelangt, die Bildungsgeschichte des Keimes (*Embryo*) war noch so gut wie unbekannt, und das Verhalten der einzelnen, denselben

umschliessenden Theile, vor, während und nach seiner Entstehung, noch gar nicht beachtet worden.

Nur in ihrer vollendeten Ausbildung waren bis dahin die Samen der Pflanzen untersucht worden, und man stand nicht an, die in diesem Zustande wahrnehmbare Richtung des Keimwürzelchens (*radicula*) gegen den äusseren Anheftungspunct des Samens als allgemeines Gesetz anzusprechen, und trotz mancher augenfälliger Ausnahmen, die entweder übersehen, oder der Theorie zu Liebe geläugnet, oder auf das scharfsinnigste gedeutet wurden, eine organische Continuität zwischen dem Würzelchen und dem Träger des Samens, den mit der Placenta zu vergleichen man sich begnügte, zu lehren.

Die genauere Untersuchung der vorgebildeten Keimhüllen (des sogenannten vegetabilischen Eies, *ovulum botanic.*) vor der Befruchtung, und von dem ersten Auftreten des Keimes innerhalb derselben bis zur vollendeten Reife, führte später zu der merkwürdigen Erfahrung, dass das Keimwürzelchen (*radicula*) immer von dem äusseren Anheftungspuncte der Keimhülle (*ovulum botanic.*) entfernt, in den meisten Fällen, selbst in jenen, wo es im reifen Samen mit diesem zusammenzufallen scheint, sogar diametral entgegengesetzt liege, und eine organische Continuität zwischen dem äusseren Anheftungspuncte des Samens und dem Wurzelende der neuen Pflanze, nie und in keinem Falle statt finde.

Das sogenannte vegetabilische Ei (*ovulum bot.*), welches wir in der Folge Keimhülle (*utriculus*) nennen wollen, ist in den meisten Fällen innerhalb eines aus umgewandelten und verschiedentlich verwachsenen Blättern zu einer Höhle abgeschlossenen Organes (Fruchtknoten, *ovarium botanic. pistillum, germen*) enthalten. Nur in wenigen Fällen sind

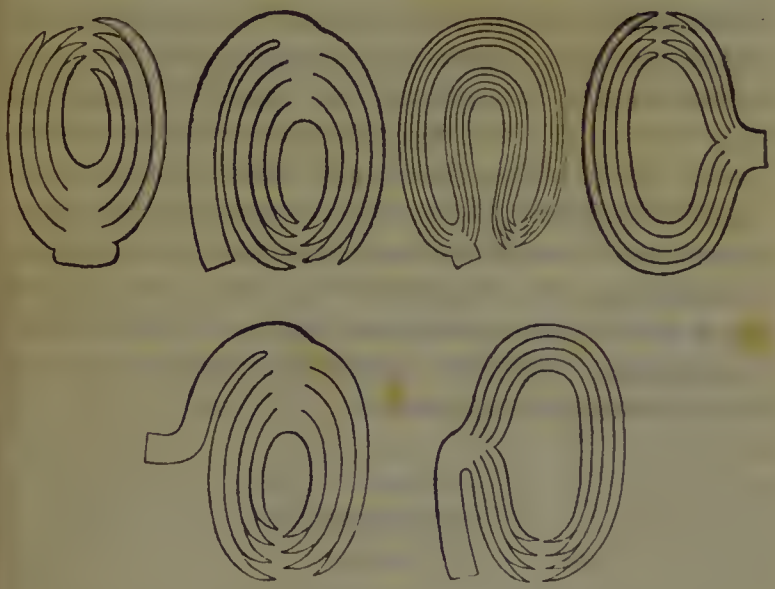
die blattartigen Organe, welche bestimmt sind die Keimhülle einzuschliessen, nicht unter sich verwachsen, und diese liegt nackt zu Tage; eine Verschiedenheit, die übrigens an sich von keiner Wichtigkeit, hier bloss angeführt wird, weil sie sich auf zwei in ihrer ganzen Tracht und in der inneren Structur des Stammes von allen übrigen Pflanzen der Jetztwelt verschiedene Ordnungen zu beschränken scheint, nämlich auf die Zapfenbäume und Zamien, die wir auch aus anderen Gründen für Ueberreste einer untergegangenen Vegetation betrachten dürfen.

Betrachten wir die Keimhülle (*utriculus, ovulum botan.*) in ihrer ersten Entstehung, so erscheint sie ursprünglich als eine kleine Hervorragung des organischen Gewebes an einer bestimmten Stelle im Inneren des Fruchtknotens, welche die Lehre von der Metamorphose als die Endknospe einer Haupt- oder Nebenaxe erkennen lehrt. Bei weiterer Entwicklung bildet sich diese Hervorragung zu einer Höhle, und zwar, wie es scheint, meist durch Einstülpung aus, und wird von aussen in den meisten Fällen von einer geringeren oder grösseren Anzahl nun erst sich entwickelnder Häute umschlossen, welche wir noch immer als blattartige, zu Scheiden verwachsene Organe betrachten, und die selbst als weniger bedeutungsvoll erscheinen, weil sie in den verschiedenen Pflanzenfamilien in grösserer oder geringerer Anzahl vorhanden, in einigen gänzlich fehlen.

In dem einfachsten Falle sitzt die Keimhülle mit ihrer Basis im Grunde des Fruchtknotens, und richtet die Mündung ihrer Höhle gegen die Spitze desselben, in anderen erhebt sie sich allmählig auf einem kurzen Stiele, auf dem sie endlich dergestalt umgewendet wird, dass ihre Mündung gegen den Grund des Fruchtknotens gerichtet ist. Bei einigen Pflanzen biegt sich die stiellose Keimhülle in

sich zusammen, so dass das offene Ende zunächst seiner Basis zu liegen kommt. Nicht immer ist die Keimhülle mit ihrer mathematischen Basis am Fruchtknoten befestigt; es weicht vielmehr der Anheftungspunct mehr oder minder von dieser ab, so dass auch die Mündung desselben nicht immer der organischen Basis gerade entgegengesetzt, sondern mehr oder minder genähert ist.

Die Oeffnung der Höhle der Keimhülle wollen wir den Keimhüllenmund (*micropyle*), den Punct ihrer Anheftung, oder ihre organische Basis Hagelfleck (*chalaza*), den Stiel, wo er vorhanden ist, das Band der Keimhülle (*rhaphe, ligamentum utriculi*) nennen.



Die mit ihrem Grunde aufsitzende Keimhülle nennen wir geradeläufig (*orthotrop* oder *atrop*), die auf einem Stiele umgewendete, umgewendet (*anatrop*),

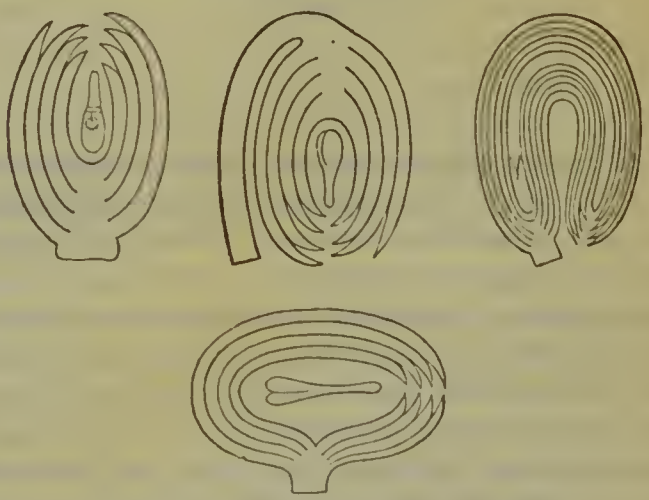
die in sich zusammengebogene zusammengebogen *(campylotrop)*, und wenn der Anheftungspunct der Keimhülle (die organische Basis) von der mathematischen Basis abweicht, heisst sie doppelwendig *(amphitrop)*. Die doppelwendige Keimhülle kann sich ebenfalls auf einem Stiele erheben und auf diesem umwenden, so dass zuweilen die doppelwendige Richtung mit der umgewendeten combinirt erscheint, während auf der andern Seite halbumgewendete *(semianatrope)* Keimhüllen als doppelwendig erscheinen und beschrieben werden.

Die aufgezählten verschiedenen Wendungen der Keimhüllen bleiben übrigens in allen Fällen dieselben; der Fruchtknoten mag einfach oder zusammengesetzt seyn, die Keimhüllen mögen einzeln oder in grosser Menge innerhalb desselben vorhanden, am Grunde, an den Rändern oder an der Spitze der Höhle entstehen, ihre organische Basis nach oben oder unten, nach dem Centrum oder nach der Peripherie, die Mündung *(micropyle)* nach unten oder oben, nach der Peripherie oder nach dem Centrum des Fruchtknotens kehren; unendliche Mannigfaltigkeiten auch in diesen Beziehungen; die wegen einer gewissen Beständigkeit durch die einzelnen Pflanzenfamilien für den Systematiker von Wichtigkeit sind, von den Morphologen aber auf einen Typus zurückgeführt werden.

Betrachten wir nach der hergebrachten Ansicht Same und Keim als ein Knospenproduct der Mutterpflanze, und zwar so, dass die verschiedenen Häute der Keimhülle (*ovulum botanic.*) aus den äusseren Blättern der Knospe gebildet werden, welche hier in eine Fläche zusammengerückt und unter sich verwachsen sind, während das Würzelchen (*radicula*) ein Internodium zwischen den innersten Blättern der Keimhülle und dem Blattpaare (*cotyledonen*), welche das Herz (*Federchen, plumula*) der ganzen Samenknospe einschliessen, darstellt, so würde der Keim, nach den allgemeinen Gesetzen des vegetabilischen Wachsthumes, mit seiner organischen Basis (*dem Würzelchen*), mit der organischen Basis der Keimhülle zusammenhängen, und das Würzelchen würde daher immer gegen den Hagelfleck (*chalaza*), als den Punct, in welchem die Blätter der Knospe, welche die Keimhülle bildet, zusammenstossen, gerichtet seyn. Es würde sich das Würzelchen in der aufrechten geradewendigen Keimhülle dem Grunde, in der aufrechten umgewendeten der Spitze des Fruchtknotens zukehren, in einer zusammengebogenen würde es in dem durch den Hagelfleck befestigten Schenkel liegen, in einer doppelwendigen jedenfalls diesem genähert seyn.

Von allen diesen Annahmen finden wir aber in der Natur gerade das Gegentheil, und es zeigt sich als allge-

meines Gesetz, dass die organische Basis des Keimes (*das Würzelchen*), der organischen Basis der Keimhülle (*dem Hagelfleck*) gerade entgegengesetzt, und dem Keimhüllenmunde (*micropyle*) zugewendet ist.



In der aufrechten geradewendigen Keimhülle, ist das Würzelchen der Spitze, in der aufrechten umgekehrten, dem Grunde des Fruchtknotens zugekehrt. In zusammengebogenen Keimhüllen finden wir das Wurzelende in dem vom Hagelfleck abgewendeten Schenkel, und bei doppelwendigen, unabhängig von diesem, dem Keimhüllenmunde (*micropyle*) zugewendet.

Bei geradewendigen und zusammengebogenen Keimhüllen ist diese von der organischen Basis abgewendete Richtung des Würzelchens auch am reifen Samen leicht zu erkennen; bei umgewendeten verwächst das Band oder der Stiel dergestalt mit der äusseren Wand der Keimhülle, oder mit der bisweilen erst später sich entwickelnden Aussenhaut desselben, dass in vielen Fällen der äussere Anhef-

tungspunct des Samens mit dem Keimhüllenmunde (*micropyle*) zusammenzufallen scheint, und dasselbe findet statt, wenn bei doppelwendigen Keimhüllen, Keimhüllenmund und Hagelfleck bis auf einen gewissen Grad genähert sind, so dass die wahren Richtungsverhältnisse, im reifen Samen mehr oder minder verwischt, sich nur durch Beobachtung der unbefruchteten Keimhülle erkennen lassen.

Es ist aber aus dieser, von der organischen Basis der Keimhülle abgewendeten Richtung des Keimwürzelchens ersichtlich, dass der vegetabilische Keim (*Embryo*) nicht als das Product der Metamorphose angesehen werden darf, dass er nicht Internodium und Blattpaar der Knospe, deren Blätter zur Keimhülle verwachsen sind, seyn könne, welche durch die Einwirkung der dem Pollenkorn entströmenden *aura seminalis* zum selbstständigen Leben befähigt wird, weil in diesem Falle das Wurzelende des Keimes mit der organischen Basis der Keimhülle zusammenfallen müsste, und nur durch diese die organische Continuität zwischen Mutterpflanze und Keim vermittelt werden könnte.

Es zwingt uns vielmehr, auch ohne alle weitere unmittelbare Erfahrung, diese Wahrnehmung von der verkehrten Lage des vegetabilischen Keimes oder der Urknospe in der Keimhülle zu der Annahme, dass er nicht ursprünglich innerhalb derselben entstanden, vielmehr von Aussen hereingelangt, hier nur seine weitere Ausbildung und Vollendung erhalte; eine Annahme, welche nicht nur durch die Analogie des Herganges bei der Fortpflanzung der Thiere wahrscheinlich, sondern durch directe Beobachtung an den Pflanzen selbst erwiesen wird.

Es geschieht nämlich die Fortpflanzung der Thiere ihrer äusseren Erscheinung nach auf eine zweifache Weise: durch die Ablösung einzelner Sprossen des mütterlichen

Körpers oder durch Theilung desselben, — durch das Zusammenwirken verschiedenartiger, gewöhnlich auf verschiedenen Körpern befindlicher Organe, und zwar mehr vegetativer oder weiblicher, und mehr animaler oder männlicher, welche durch vereinte Thätigkeit einer, vom weiblichen (vegetativen) Organe ausgehenden Masse organischen Stoffes, das Vermögen ertheilen, in sich den ganzen Organismus zu regeneriren.

Ihrer Wesenheit nach fallen aber diese beiden scheinbar so verschiedenen Formen der Fortpflanzung zusammen, indem auch bei der geschlechtlichen Zeugung der neue Organismus immer ein Theil des weiblichen Organes ist und sich von ihm ablöst, und nur in der Art der Ausscheidung des lebensfähigen Stoffes und seiner Übertragung in eigene, zu seiner weiteren Ausbildung bestimmte Organe, in dem Grade der Individualisirung, welche der Urstoff an seiner Bildungsstelle oder in einem anderen Theile des mütterlichen Körpers erlangt, in der verschiedenen Art der Einwirkung des männlichen Princips, — indem nämlich Ablösung und Übertragung nur nach vorausgegangener männlicher Erregung, oder ohne diese Einwirkung erfolgen, wo dann der vom weiblichen Organe zu einem gewissen Grade ausgebildete Fruchtstoff, innerhalb der Mutter oder auch ausserhalb derselben, zum selbstständigen Daseyn belebt wird, zeigt sich jene unendliche Mannigfaltigkeit, deren Beobachtung und Zurückführung auf eine Grundidee, von jeher als eine der würdigsten Aufgaben für den menschlichen Scharfsinn angesehen worden ist.

Betrachten wir den bei den Pflanzen beobachteten Hergang der Fortpflanzung, so finden wir auch hier dieselbe Verschiedenheit wie bei den Thieren.

Bei einer grossen Anzahl der niedriger organisirten oder gefässlosen Pflanzen lösen sich einzelne äussere Theile des Ganzen ab, um fortan ein selbstständiges Leben zu führen, während bei anderen an bestimmten Stellen des Inneren, welche bisweilen zu besonderen Organen (*Sporangien*) gestaltet sind, innerhalb eigener, später verschwindender Zellen (*Mutterzellen*), der bildungsfähige Urstoff (*Spore*) nach einem besonderen Form- und Zahlengesetze niedergeschlagen, und an dem Orte seiner Entstehung vollständig ausgebildet wird, um bei vollendeter Fruchtreife ausgeschieden, zur selbstständigen Pflanze zu erwachsen.

Dass bei der überwiegenden Mehrzahl der mit Gefässen versehenen sogenannten Cryptogamen besondere, von den Sporangien getrennte Organe (*Antheridien*) vorhanden sind, welche eine besondere Flüssigkeit enthalten, deren Einwirkung auf erstere unentbehrlich ist, wenn sie keimfähige Sporen erzeugen sollen, ist eine erwiesene Thatsache, und wir können daher das Sporangium der Wesenheit seiner Function nach mit dem thierischen Eierstocke (*ovarium zoolog.*), die Spore mit dem thierischen Ei (*ovulum zoolog.*), das Antheridium mit dem Hoden (*testiculus*) der Thiere vergleichen; während wir zugleich eine wenigstens höchst auffallende Aehnlichkeit des Inhaltes der Antheridien (*fovilla*) mit dem thierischen Samen (*sperma*) würden zugeben müssen, wenn auch nicht nach der neueren Entdeckung von Samenthieren (*Spermatozoa*) in dieser Flüssigkeit jeder Zweifel über die Natur derselben verschwände.

In der Blüthe der höher organisirten Gefässpflanzen, oder der sogenannten Phanerogamen finden wir, abgesehen von den Blüthenhüllen, als Centralorgan, den die Anlage der Keimhüllen einschliessenden Fruchtknoten (*pistillum*,

germen) mit der Narbe *(stigma)* an seiner Spitze, und wenn nicht eine bisweilen normale Bildungshemmung eine Trennung der Organe bedingt, eine grössere oder geringere Anzahl peripherischer Gebilde, die sogenannten Staubgefässe *(antherae)*.

In den Höhlen der Staubgefässe *(antherae)* bilden sich, wie neuere Untersuchungen erwiesen haben, ganz auf dieselbe Weise, wie im Sporangium *(ovarium)* der Cryptogamen innerhalb der Mutterzellen die Sporen *(ovula)* entstehen, die Pollenkörner *(pollen)*, welche ihrer äusseren Gestalt und inneren Bildung nach keinerlei Unterschied von den Sporen zeigen.

Zur Blüthezeit entleert sich der Staubbeutel seines Inhaltes, und das Pollenkorn wird auf die Narbe *(stigma)* gebracht, auf welcher es eine dem Keimungsprocesse der Spore analoge Veränderung seiner Gestalt eingeht, und allmählig in das Gewebe des Griffels *(stylus)* eindringt, bis es endlich nicht ohne selbstständiges Wachsthum während des oft nur sehr langsamen Eindringens, durch das leitende Gewebe, dessen Richtung und Ausgänge immer in einer unmittelbaren Beziehung zur Lage der Keimhüllen im Fruchtknoten stehen, durch den Keimhüllenmund *(micropyle)* in die Höhle der Keimhülle eingeht, um innerhalb derselben zur Urknospe zu werden.

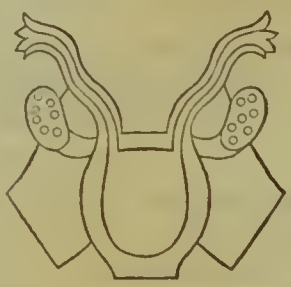
Aus diesem bei einer grossen Anzahl verschiedener Pflanzen von verschiedenen Naturforschern beobachteten Hergange der Befruchtung ist es aber ersichtlich, dass den einzelnen Geschlechtsorganen der Cryptogamen und Phanerogamen ganz andere Functionen zustehen, als man ihnen bisher zugeschrieben hat; dass dem Pistille und dem Sporangium, der Spore und der Keimhülle (fälschlich *ovulum*), dem Antheridium der Cryptogamen und dem Staubbeutel *(anthera)*

der Phanerogamen, bei der Fortpflanzung ganz differente Functionen zustehen, gleichwie sie ihrer Structur nach sehr wesentlich verschiedene Organe sind.

Es sind vielmehr nicht nur ihrer morphologischen Bedeutung, sondern auch ihrer Function nach, Sporangium und Staubbeutel, Spore und Pollenkorn mit einander zu vergleichen, und der Unterschied in der geschlechtlichen Fortpflanzungsweise der Phanerogamen und der mit Gefässen versehenen Cryptogamen ist ein sehr wesentlicher, und darin gegründet, dass bei letzteren der innerhalb der Mutterzellen niedergeschlagene Urstoff *(Spore)* an dem Orte seiner Entstehung *(Sporangium)* jene Ausbildung erlangt, welche ihn zum selbstständigen Leben befähigt, während bei ersteren der in der Anthere gebildete Urstoff *(pollen)* erst in ein anderes Organ *(die Keimhülle)* übertragen werden muss, um zu jener Vollendung ausgebildet zu werden, welche ihn geeignet macht, den Gesammtorganismus in sich zu regeneriren.

Wenn daher bei den Cryptogamen der ganze Apparat des Pistilles mit den Keimhüllen *(ovula botan.)* und der Narbe wegfällt, und ein abgesondertes männliches Organ *(Antheridium)* auftritt, und wir dagegen der Anthere bei den Phanerogamen keine männliche Function zugestehen können, muss sich uns nothwendig die Frage aufdringen, welchem Theile in der Blüthe der Phanerogamen männliche Bedeutung zuzuschreiben sei; da es hier, wo die Geschlechtsfunction sehr complicirt erscheint, nicht wahrscheinlich ist, dass das männliche Organ mangle, während wir ein solches bei den Cryptogamen erkannt haben. Wir finden aber dasselbe offenbar in den Drüsen der Narbe, welche kein bloss leitendes Organ ist, und deren eigenthümliches Secretum, das Pollenkorn zu jener Thätigkeit

erregt, welche es befähigt, in das Gewebe des Pistilles einzudringen und in die Keimhüllen zu gelangen. Ob bei gewissen Pflanzen nicht vielleicht auch einem Theile des sogenannten leitenden Zellgewebes eine befruchtende Thätigkeit zustehe, wird eine genauere anatomische Untersuchung dieser Theile in der Folge entscheiden.



Nennt man aber bei den Thieren jenes Organ, in welchem der Fruchtstoff (Ei, *orulum*) zuerst gebildet wird, Eierstock (*ovarium*), das zur Zeitigung desselben bestimmte Organ Fruchthälter (*uterus*), und jenes, welches zwischen beiden vermittelnd, den Fruchtstoff in den Fruchthälter führt, Eileiter (*oviductus*), so werden wir Sporangium und Anthere nur dem thierischen Eierstocke (*ovarium*), das Gewebe des Griffels, namentlich die sogenannten Leitungsstränge desselben dem Eileiter (*oviductus*), Pollenkorn und Spore dem Ei (*ovulum*) selbst, so wie die Keimhüllen bei den Phanerogamen dem thierischen Fruchthälter (*uterus*) vergleichen können.

Fassen wir zum Schlusse die bisherigen Erfahrungen über die Pflanzenzeugung zusammen, so wird sich als Resultat derselben ergeben: dass neben der Vermehrung durch Theilung und neben der Sprossenzeugung, auf die sich wenigstens

bei einem Theile der niedersten vegetabilischen Organismen diese Thätigkeit zu beschränken scheint, bei den mit Gefässen versehenen Pflanzen allerdings eine geschlechtliche Zeugung hinzukomme, und dass nach der Art und Weise der geschlechtlichen Verrichtung, die Gefässpflanzen in zwei grosse Reihen *(Cryptogamen und Phanerogamen)* zerfallen; dass aber die Annahme, welche bei den Phanerogamen den Staubbeuteln männliche Function zuschreibt, durchaus eine willkürliche sei, indem die Thätigkeit dieser Organe bei der Befruchtung, gar keine Analogie mit irgend einer Verrichtung der männlichen Geschlechtstheile in den verschiedenen Classen des Thierreiches darbietet, dass vielmehr alle jene Erscheinungen, aus denen man die männliche Natur der Anthere erwiesen zu haben glaubt, auch in unserer Annahme, welche in ihnen ein dem thierischen Eierstocke *(ovarium)* analoges Organ, und in dem Pollen den Fruchtstoff *(ovulum)* erkennt, ihre volle Lösung finden. Namentlich wird die Erzielung von Mittelformen, durch Uebertragung des Blüthenstaubes *(Pollen)* aus der Anthere einer Art auf die Narbe einer verwandten Pflanze, durch unsere Theorie, nach welcher in diesem Falle ein fremdes Ei *(Pollenkorn)* in dem Fruchthälter *(Keimhülle)* der Mutterpflanze gezeitiget wird, eine viel befriedigendere Erklärung finden, als wenn man den Blüthenstaub auf eine durchaus unerklärbare Art, in dem, nach der bisherigen Anschauungsweise in einem Ei wenigstens der Potenz nach präformirten Keime, ein in sich Vater und Mutter abspiegelndes Leben hervorrufen lässt.

Welche Functionen den verschiedenen Häuten der Keimhülle *(uterus)* während der Fruchtzeitigung *(Schwangerschaft)* zustehen, ob und in welchen Fällen das in dieselbe gelangte vegetabilische Ei *(Pollenkorn)* mit den in-

nersten Wandungen desselben eine placentare Verbindung eingehe und in organische Wechselwirkung trete, — diess zu entscheiden, muss weiteren Untersuchungen überlassen bleiben; hier kann es genügen, einstweilen auf die bei Zamien und Zapfenbäumen noch bei vollendeter Fruchtreife, nicht aber in den ersten Stadien nach der Befruchtung bemerkbaren Fäden, welche von den Radicularenden der Keime ausgehend, diese mit einem der Micropyle nahe gelegenen Puncte der Innenwand der Keimhülle verbinden, hingedeutet, und diesen Gegenstand der Aufmerksamkeit der Pflanzen-Anatomen empfohlen zu haben.